



19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12) **Offenlegungsschrift**
10) **DE 40 12 041 A 1**

51) Int. Cl. 5:
F 04 D 29/40
F 04 D 7/04
F 04 D 1/00

21) Aktenzeichen: P 40 12 041.4
22) Anmeldetag: 11. 4. 90
43) Offenlegungstag: 17. 10. 91

DE 40 12 041 A 1

71) Anmelder:
Düchting Pumpen Maschinenfabrik GmbH & Co. KG,
5810 Witten, DE

74) Vertreter:
Lange, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4950 Minden

72) Erfinder:
Noack, Horst-Günter, 4421 Reken, DE

56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

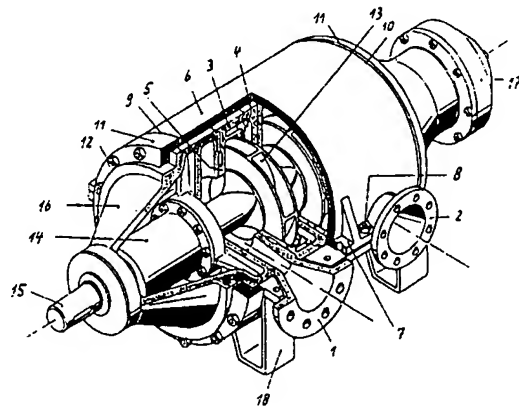
DE 30 40 747 A1
DE 22 06 815 A1
US 36 56 861
US 27 75 945
EP 2 03 218 A1

DE-AN 817427 v.23.12.50;

- DE-Buch: Kreiselpumpen Lexikon, der Fa. KSB AG,
6710 Frankenthal (Pfalz), 1989 S.228-232;

64) Hochdruckkreiselpumpe

57) Die Erfindung betrifft eine Hochdruckkreiselpumpe mit der Forderung nach hochverschleißfesten Eigenschaften des Pumpengehäuses. Vorgeschlagen wird, eine solche Pumpe mit zwei ineinandergesetzten Gehäusen zu fertigen, von denen das eigentliche Pumpengehäuse die Aufgabe der Verschleißfestigkeit optimal erfüllt und ein äußeres Vorspanngehäuse ausschließlich für ein hohes Festigkeits-Zähigkeits-Verhalten der Pumpe ausgelegt ist. Man braucht bei einer derartig gebauten Pumpe keine Kompromisse zwischen Verschleißverhalten und Festigkeitseigenschaften des Pumpenmaterials einzugehen.



DE 40 12 041 A 1

Die Erfindung betrifft eine Hochdruckkreislaspumpe mit einem verschleißfesten Pumpengehäuse.

Hochdruckpumpen werden üblicherweise mehrstufig mit einer horizontal liegenden Pumpenwelle gebaut. Für die Förderung von abrasiven Flüssigkeits-Feststoff-Gemischen muß neben dem Laufrad insbesondere das Pumpengehäuse mit seinen Überströmkanälen von Stufe zu Stufe verschleißfest ausgebildet sein.

Es ist allgemein bekannt, daß verschleißfeste Pumpengehäuse aus einem relativ teuren und harten Sonderguß hergestellt werden, der jedoch hinsichtlich des geforderten Festigkeits-Zähigkeits-Verhaltens dann nicht ohne Probleme ist, wenn es sich um Gehäuse für Hochdruckpumpen handelt. Um die beim Betrieb von Hochdruckpumpen auftretenden hohen hydraulischen Kräfte aufzunehmen, muß das Pumpengehäuse sehr gute Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften aufweisen, die bei einem harten und verschleißfesten Werkstoff nicht oder nur unter erheblichen Kosten ausreichend zu erwarten sind.

In der Praxis wird deshalb vielfach ein Kompromiß realisiert, der darin besteht, das Pumpengehäuse insgesamt mit seinen Überströmkanälen und allen sonstigen medium berührten Teilen aus einem Werkstoff mit guten Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften herzustellen und die geforderte Verschleißfestigkeit durch eine Innenbekleidung in Form von Panzer- oder Verschleißwänden zu erreichen. Entsprechend aufwendig und teuer sind derartige Konstruktionen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine kostengünstigere Konstruktion für verschleißfeste Hochdruckkreislaspumpen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Hochdruckpumpe zwei ineinandergesetzte Gehäuse aufweist, nämlich zum einen das eigentliche Pumpengehäuse konventioneller Bauart, das aus einem hochverschleißfesten Material gegossen ist, und zum anderen ein äußeres Mantelgehäuse, das an allen wesentlichen druckgefährdeten Bereichen eng an dem Pumpengehäuse anliegt und aus einem Material mit hohen Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften gefertigt ist.

Ein derartiges Mantelgehäuse ist vorzugsweise als sogenanntes Vorspanngehäuse auszuführen, indem es zum Aufbringen einer radialen Vorspannung in einer durch die Laufradachse gehenden Ebene geteilt ist und/oder zum Aufbringen einer axialen Vorspannung in einer Ebene quer zur Laufradachse geteilt ist.

Die wesentlichsten Vorteile der Lehre der Erfindung resultieren aus der definierten Funktionstrennung zwischen dem konventionellen Pumpengehäuse einerseits und dem Mantelgehäuse bzw. Vorspanngehäuse andererseits. Dadurch gelingt es, jedes Gehäuse für sich hinsichtlich der ihnen jeweils zugewiesenen Funktionen zu optimieren.

Das konventionelle Pumpengehäuse kann jetzt eindeutiger als es bisher möglich war nur unter dem Gesichtspunkt hoher Verschleißfestigkeit aus einem in dieser Hinsicht optimalen Sonderguß gefertigt sein. Die Lebensdauer derartiger hochverschleißfester Pumpengehäuse ist bei entsprechender Bemessung der Wandstärken sehr hoch. Das führt zu einem ausgesprochen wartungsarmen Betrieb solcher Pumpen.

Dennoch ist ein solches konventionelles Pumpengehäuse mit einem relativ geringen Konstruktionsgewicht auszuführen, denn die Bemessung der Wandstärke ist

primär nur unter den Gesichtspunkten des Verschleißes und der Lebensdauer auszulegen. Es wird dementsprechend mit dem teureren verschleißfesten Gußwerkstoff sparsam umgegangen.

Von Vorteil ist auch, daß das konventionelle Pumpengehäuse jetzt in seiner Gesamtheit mit allen seinen Überströmkanälen und allen seinen sonstigen Teilen aus dem hochverschleißfesten Material besteht und deshalb im Prinzip eine Kompromißlösung vermieden ist, bei der nur Teile des Pumpengehäuses mittels Panzer- oder Verschleißwänden verschleißfester gemacht sind. Gleichwohl kann auch bei der Erfindung das Pumpengehäuse in besonders beanspruchten Bereichen noch zusätzlich Verschleißwände in bisher üblicher Bauart aufweisen, wodurch sich die Bemessung der Wandstärke relativ zur Lebensdauer der Hochleistungspumpen weiter optimieren läßt.

Betrachtet man demgegenüber das Mantelgehäuse bzw. Vorspanngehäuse der erfindungsgemäßen Hochdruckkreislaspumpe, dann ist dieses nach der Lehre der Erfindung ausschließlich entsprechend den bei einer Hochdruckpumpe auftretenden hohen hydraulischen Kräften auszulegen und kann hinsichtlich seines Festigkeits- und Zähigkeitsverhaltens mit jeder gewünschten Sicherheit bemessen sein. Ein solches Mantelgehäuse oder Vorspanngehäuse ist zerburstungssicher.

Das Mantel- bzw. Vorspanngehäuse kann darüber hinaus weitere Aufgaben übernehmen, beispielsweise sind die Lagerfüße der Pumpe zweckmäßig an dem Mantelgehäuse montiert bzw. befestigt. Sind die einzelnen Stufen der Hochdruckpumpe mit einem einheitlichen Außendurchmesser ausgeführt, dann ist in vorteilhafter Weise das Vorspanngehäuse in Form eines das Pumpengehäuse umschließenden Zylindergehäuses auszubilden und mit stirnseitig vorgesetzten Druckdeckeln zu versehen, die die außenliegenden Lagergehäuse der Pumpenwelle zentrieren und axial gegen das Pumpengehäuse verspannen.

Bei Hochdruckkreislaspumpen mit seitlich angeordneten Saug- und Druckstutzen ist es vorteilhaft, die Saug- und Druckstutzen jeweils in der Teilungsebene des Vorspanngehäuses zu positionieren, und daß Vorspanngehäuse mit Ausnehmungen für den berührungsfreien Durchtritt der Saug- und Druckstutzen durch das Vorspanngehäuse zu versehen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung eine erfindungsgemäße Hochdruckkreislaspumpe mit hoher Verschleißfestigkeit.

Dargestellt ist eine mehrstufige, einflutige, horizontale Hochdruck-Kanalradpumpe, bei der die Saug- und Druckstutzen 1 und 2 horizontal seitlich angeordnet sind.

Der Pumpenkörper besteht aus einem gegliederten Pumpengehäuse 3 mit Überströmkanälen 4 und ist in besonders verschleißbeanspruchten Bereichen mit auswechselbaren Schleißwänden 5 versehen. In konstruktiver Hinsicht ist die Bauweise bekannt. Neu ist jedoch, daß nach Lehre der Erfindung dieses Pumpengehäuse 3 hinsichtlich der Wahl seines Werkstoffes und der Bemessung seiner Wandstärken primär nur für ein optimales Verschleißverhalten auszulegen ist, da alle wesentlichen hydraulischen Kräfte von dem Vorspanngehäuse 6 aufgenommen werden, das dieses Pumpengehäuse umschließt.

Das Vorspanngehäuse 6 liegt an dem Außenumfang

des Pumpengehäuses eng an und ist horizontal in einer Ebene durch die Laufradachse geteilt. Die geteilten Gehäusehälften besitzen jeweils Außenflansche 7, die zum Aufbringen einer radialen Vorspannung auf das Pumpengehäuse mittels Spannbolzen 8 gegeneinander ver- 5 spannt sind.

Das dargestellte Vorspanngehäuse 6 ist in zwei weiteren Ebenen 9 und 10 quer zur Laufradachse geteilt, so daß mittels der stirnseitig vorgesetzten Druckdeckel 11 und der für die Deckelbefestigung vorgesehenen Befestigungsbolzen 12 auch eine axiale Vorspannung auf das Pumpengehäuse 3 aufgebracht ist. 10

Entsprechend der Lehre der Erfindung ist für die Wahl des Werkstoffes und die Bemessung der Wandstärken des Vorspanngehäuses ausschließlich dessen 15 optimales Festigkeits-Zähigkeits-Verhalten entscheidend, denn das Vorspanngehäuse hat nur den aufgetragenen Vorspannkraften und den im Betrieb der Pumpe auftretenden hydraulischen Kräften standzuhalten. Weitere Funktionen sind dem Vorspanngehäuse grund- 20 sätzlich nicht zugeschrieben.

Die Höhe der Vorspannung kann der Bemessung des Pumpengehäuses und der Pumpenleistung problemlos angepaßt werden. Die Vorspannung vermeidet somit vorteilhaft die Zug- und Biegebeanspruchungen der gegen 25 Zug- und Biegebeanspruchungen empfindlichen mediumberührten Gußteile des Pumpengehäuses.

Die Leistung der Pumpe kann dementsprechend bei gleichen Abmessungen erhöht werden. Umgekehrt kann das Gewicht der erfindungsgemäßen Pumpe bei 30 gleicher Leistung unter dem Gewicht bekannter Pumpen liegen. Daraus resultieren nicht unerhebliche Material- und Kosteneinsparungen.

Das Laufzeug der Pumpe umfaßt im wesentlichen die Laufräder 13 und die mittels Gleitringdichtungen 14 gegen den Druckteil der Pumpe abgedichtete Pumpenwelle 15, die beidseitig in außenliegende ölgeschmierten Wälzlagern gelagert ist. Vorteilhaft ist, daß die Druck- 35 deckel 11 des Vorspanngehäuses 6 zugleich auch die außenliegenden Lagergehäuse 16 zentrieren und axial 40 fixieren. Dadurch entfallen die sonst üblichen Befestigungsgewinde o. dgl. für die Lagergehäuse.

Die im Betrieb der Pumpe auftretenden Axialkräfte werden durch die außenliegenden, in bekannter Weise ausgeführte Entlastung 17 aufgenommen. Die Standfü- 45 ße 18 der Pumpe sind an der unteren Halbschale des Vorspanngehäuses 6 angebracht.

Die dargestellte erfindungsgemäße Hochdruckkreiselpumpe kann hervorragend zur Förderung von Flüssigkeits-Feststoff-Gemischen für große Förderhöhen 50 oder als Pipelinepumpe für große Förderdrücke eingesetzt werden. Man braucht bei einer derartig gebauten Hochdruckpumpe keine Kompromisse zwischen Verschleißverhalten und Festigkeitseigenschaften einzugehen. 55

higkeitseigenschaften gefertigt ist.

2. Hochdruckkreiselpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelgehäuse in einer durch die Laufradachse gehenden Ebene geteilt und als Vorspanngehäuse (6) mit radialer Vorspannung ausgebildet ist.

3. Hochdruckkreiselpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelgehäuse in einer Ebene quer zur Laufradachse geteilt und als Vorspanngehäuse (6) mit axialer Vorspannung ausgebildet ist.

4. Hochdruckkreiselpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorspanngehäuse (6) in Form eines das Pumpengehäuse umschließenden Zylindergehäuses ausgebildet ist und mit stirnseitig vorgesetzten Druckdeckeln (11) versehen ist, die die außenliegenden Lagergehäuse (16) der Pumpenwelle zentrieren und axial das gegliederte Pumpengehäuse verspannen.

5. Hochdruckkreiselpumpe nach Anspruch 2 mit seitlich angeordneten Saug- und Druckstutzen, dadurch gekennzeichnet, daß die Saug- und Druckstutzen (1, 2) jeweils in einer Teilungsebene des Vorspanngehäuses liegen, und das Vorspanngehäuse Ausnehmungen für den berührungsfreien Durchtritt der Saug- und Druckstutzen durch das Vorspanngehäuse aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Hochdruckkreiselpumpe mit einem verschleißfesten Pumpengehäuse, **dadurch gekennzeichnet,** 60
 - daß das Pumpengehäuse (3) in seiner Gesamtheit aus einem hochverschleißfesten Material gegossen ist,
 - und daß das Pumpengehäuse von einem Mantelgehäuse (6) umschlossen ist, das an 65 allen wesentlichen druckgefährdeten Bereichen eng an dem Pumpengehäuse anliegt und aus einem Material mit hohen Festigkeits- und Zäh-

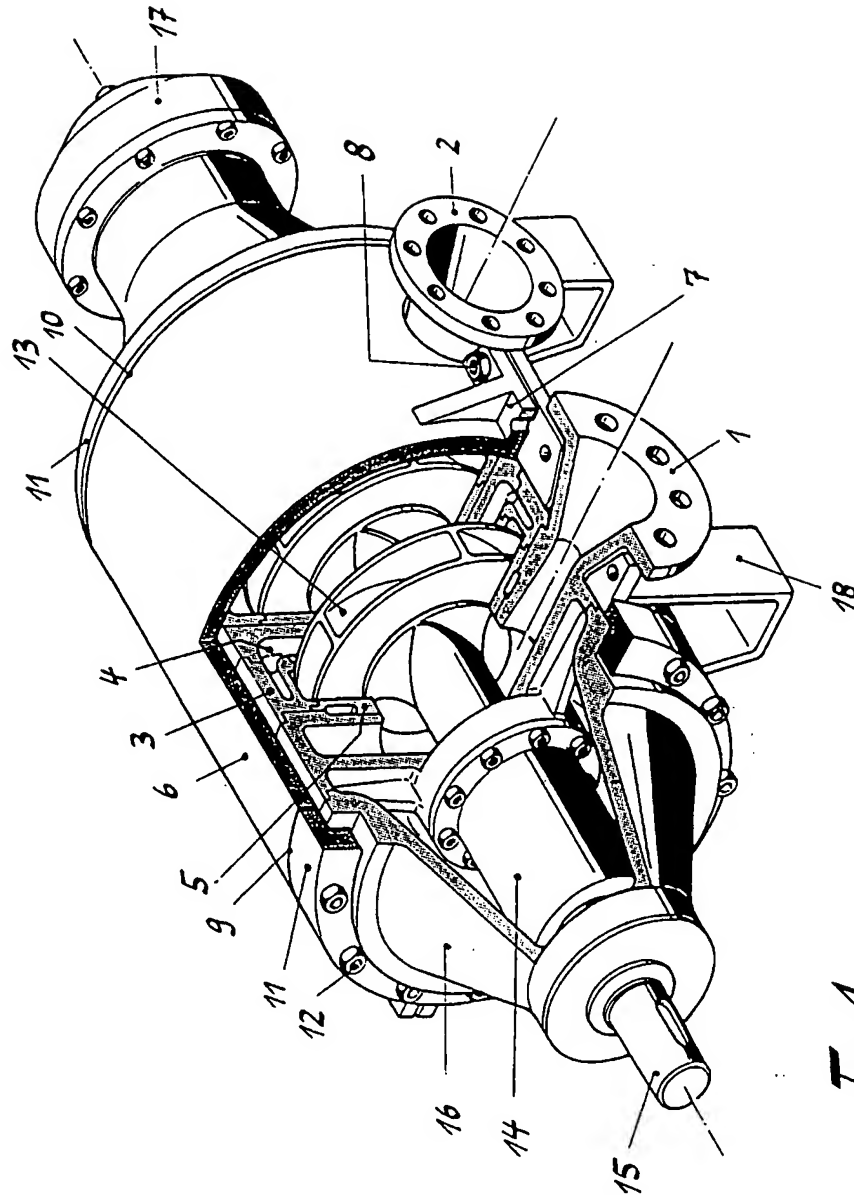


Fig. 1